

PATENT

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In Re Application of: Peng et al.

Group Art Unit: Unassigned

Serial No.: Unassigned

Examiner: Unassigned

Filed: July 14, 2003

Docket No. 250809-1030

For: **Keypad Device and Operation Method Thereof**

**CLAIM OF PRIORITY TO AND**  
**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF REPUBLIC OF CHINA APPLICATION**  
**PURSUANT TO 35 U.S.C. §119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

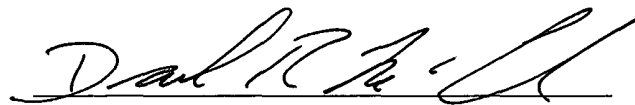
Sir:

In regard to the above-identified pending patent application and in accordance with 35 U.S.C. §119, Applicants hereby claim priority to and the benefit of the filing date of Republic of China patent application entitled, "Keypad Device and Operation Method Thereof", filed October 16, 2002, and assigned serial number 91123859. Further pursuant to 35 U.S.C. §119, enclosed is a certified copy of the Republic of China patent application

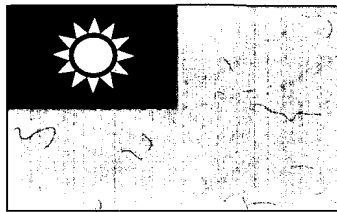
Respectfully Submitted,

**THOMAS, KAYDEN, HORSTEMEYER  
& RISLEY, L.L.P.**

By:

  
Daniel R. McClure, Reg. No. 38,962

100 Galleria Parkway, Suite 1750  
Atlanta, Georgia 30339  
770-933-9500



# 中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2002 年 10 月 16 日  
Application Date

申請案號：091123856  
Application No.

申請人：宏達國際電子股份有限公司  
Applicant(s)

局長  
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 1 月 7 日  
Issue Date

發文字號：09220015800  
Serial No.

79

申請日期：	案號：
類別：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	按鍵裝置及操作方法
	英文	
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 彭昱鈞 2. 何紹鈞 3. 葉西城 4. 徐志銘
	姓名 (英文)	1. Yu-Chun Peng 2. Shao-Chun Ho 3. 4. Chih-Ming Hsu
	國籍	1. 中華民國 2. 中華民國 3. 中華民國 4. 中華民國
	住、居所	1. 台南市東豐路143巷76號 2. 新竹縣湖口鄉中央街36號 3. 桃園縣桃園市自強里18鄰天祥七街71號3樓 4. 基隆市安樂區樂利三街二巷九號十二樓
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 宏達國際電子股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. High Tech Computer Corp.
	國籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 桃園市龜山工業區興華路23號
	代表人 姓名 (中文)	1. 王雪紅
	代表人 姓名 (英文)	1.



四、中文發明摘要 (發明之名稱：按鍵裝置及操作方法)

一種按鍵裝置，包括並列/串列轉換裝置及按鍵模組，並列/串列轉換裝置及按鍵模組均與控制器耦接。按鍵模組中各按鍵間係採並列方式配置，按鍵被觸動後，會將一插斷信號饋入控制器。控制器在接收到此插斷信號後會將一驅動電位饋入按鍵模組，使按鍵模組產生一並列信號。控制器令並列/串列轉換裝置將並列信號讀入並加以暫存後，即可利用時脈信號以串列的方式將並列信號讀出，據以得知按鍵模組的狀態。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

## 五、發明說明 (1)

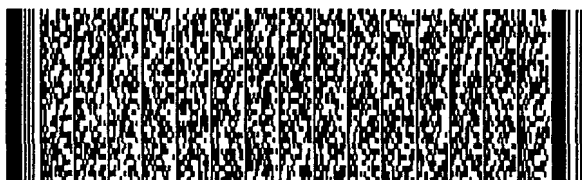
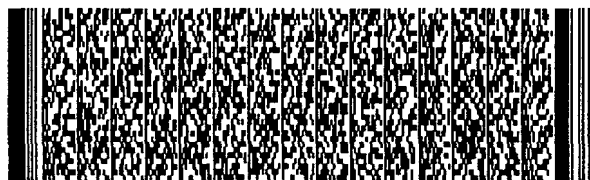
### 【發明領域】

本發明是有關於一種按鍵裝置及操作方法，且特別是有關於一種按鍵裝置及其按鍵信號之讀取方法。

### 【發明背景】

目前在按鍵裝置的電路設計上，是以直接型及矩陣型兩種較為常見。所謂直接型的按鍵裝置，是指將按鍵直接連接至控制器的通用輸入輸出 (General purpose Input Output, GPIO) 接腳 (pin)，並由控制器本身來直接判斷按鍵的狀態。此種架構雖具有簡單、直接的優點，但因每一按鍵都專用一GPIO接腳，當需要的按鍵數量較多時，就會佔用許多的GPIO接腳。由於控制器的GPIO接腳有限，故無法將寶貴的GPIO接腳肆無忌憚地浪費在按鍵電路上，此為直接型按鍵裝置設計上的限制。直接型按鍵裝置除了無法應用在按鍵數目較多的電路設計上，設計時亦需考慮控制器本身的輸入接腳是否具有插斷 (interrupt) 功能。若使用的接腳不具插斷功能時，則控制器為了判斷按鍵是否有被觸動，就需要不斷地查詢來監控各接腳的狀態；如此一來，按鍵裝置將佔用控制器較高的使用頻寬及資源。

為了節省GPIO接腳的使用，遂發展出矩陣型按鍵裝置。此種按鍵電路係採矩陣方式縱橫佈線，每一按鍵係設置於行列交錯的節點上，並以掃描的方式將按鍵的狀態回報給控制器。由於控制器需要持續掃描按鍵裝置所組成的矩陣狀態，故控制器本身需要一特定的演算法來配合按鍵



## 五、發明說明 (2)

矩陣共同運作，如此也會造成額外的電力消耗及控制器的資源分配。另一方面，由於矩陣電路的行信號與列信號亦需接至控制器的輸入接腳，其所需要的控制器接腳數目在一定按鍵數目之下時並沒有顯著的減少，故矩陣型按鍵裝置通常應用於按鍵數目較多的場合，例如電腦鍵盤等。

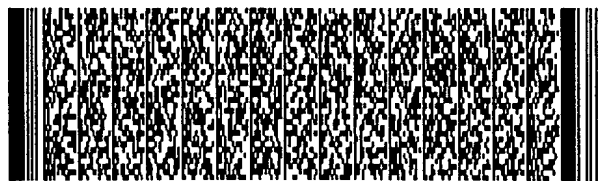
在個人數位助理 (Personal Digital Assistant, PDA) 的應用中，按鍵數目的設計需權衡產品的功能訴求與體積的兼顧；若採用矩陣型電路設計，所需之控制器GPIO接腳並沒有辦法顯著減少，且控制器不斷掃描按鍵矩陣所造成的電源及系統資源損耗，在強調電源續航力的PDA應用上是比較難以接受的。若採用直接型電路設計，由於按鍵必然會佔用一定數量的控制器GPIO接腳，此舉將犧牲其他電路所能使用的接腳數目，也提高了電路設計上的難度。

### 【發明目的及概述】

有鑑於此，本發明的目的就是在提供一種按鍵裝置及操作方法，以減少控制器GPIO接腳的需求數目，並降低控制器的電力損耗及資源使用。

根據本發明的目的，提出一種按鍵裝置，此裝置之簡述如下：

按鍵裝置包括並列/串列轉換裝置及按鍵模組，並列/串列轉換裝置及按鍵模組均與控制器耦接。按鍵模組中各按鍵間係採並列方式配置，按鍵被觸動後，會將一插斷信號饋入控制器。控制器在接收到此插斷信號後會將一驅動



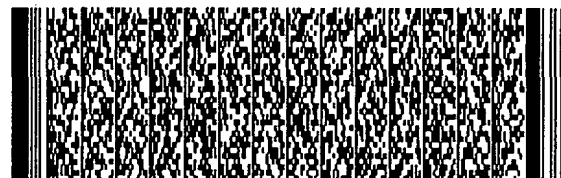
### 五、發明說明 (3)

電位饋入按鍵模組，使按鍵模組產生一並列信號。控制器令並列/串列轉換裝置將並列信號讀入並加以暫存後，即可利用時脈信號以串列的方式將並列信號讀出，據以得知按鍵模組的狀態。

為讓本發明之上述目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

#### 【實施例一】

請參照第1圖，其繪示依照本發明一較佳實施例所提供的一種按鍵裝置方塊圖。按鍵裝置包括並列/串列轉換裝置12及按鍵模組15，用以耦接至電子裝置中的控制器11，此等電子裝置例如是個人數位助理。按鍵模組15中各按鍵間係採並列方式配置，以兼具擴充性及簡易性。按鍵模組15未被觸動前，控制器11的輸入/輸出接腳KP的功能為一輸入接腳，按鍵模組15被觸動後，會將一插斷信號饋入輸入/輸出接腳KP。控制器11在接收到此插斷信號後會將輸入/輸出接腳KP的功能轉換為輸出接腳，並透過輸入/輸出接腳KP將一驅動電位饋入按鍵模組15，使按鍵模組15輸出一並列信號DP。接著，控制器11將載入信號LOAD饋入並列/串列轉換裝置12，令並列/串列轉換裝置12將並列信號DP讀入並加以暫存。最後控制器11利用時脈信號CLK將並列/串列轉換裝置12中的並列信號DP轉換為串列信號DATA讀出，即可依據串列信號DATA得知按鍵模組15的狀態。讀取按鍵信號的方法流程請參照第2圖。





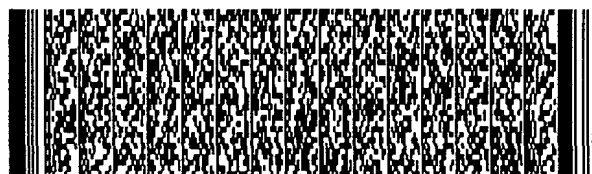
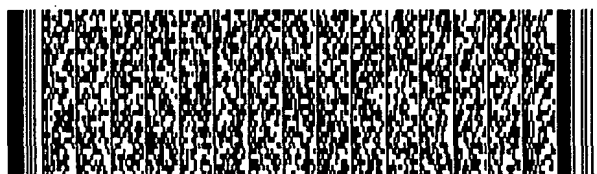
#### 五、發明說明 (4)

當按鍵模組15被觸動後，控制器11便會立即將插斷信號判斷出來（步驟210），並將驅動電位饋入按鍵模組15，令按鍵模組15產生並列信號DP（步驟220）。接著，將並列信號DP被轉換為串列信號DATA後，控制器11即可依據串列信號DATA來判斷按鍵模組15的狀態（步驟230）。若使用者繼續按鍵，則控制器11將持續讀取串列信號DATA，否則便將輸入/輸出接腳KP的功能恢復為輸入接腳，並開放其插斷功能回到步驟210（步驟240）。

接著請參照第3圖，其繪示按鍵裝置的細部結構。按鍵模組15可包括互相並聯的四個按鍵A, B, C, D，當按鍵沒被觸動前，控制器11的輸入/輸出接腳KP具有一電壓高位準（high level），且輸入/輸出接腳KP之功能為輸入接腳。當按鍵A被觸動後，會將輸入/輸出接腳KP的高位準拉下成為低位準（low level），形成了插斷信號。當控制器11自輸入/輸出接腳KP將此插斷信號接收進來之後，會將輸入/輸出接腳KP之功能轉換為輸出接腳，並利用輸入/輸出接腳KP將驅動電位Vg饋入按鍵模組15中。

由於四個按鍵中只有按鍵A被按下，故只有電阻R與輸入/輸出接腳KP間為關閉（close）狀態，而連接至按鍵B, C, D的三個電阻與輸入/輸出接腳KP之間均為開啟

（open）狀態。因此，電阻R受驅動電位Vg所驅動而具有高電壓位準，其餘三個電阻均為低電壓位準，使得按鍵模組15產生了0001的並列信號（此並列信號對應於第1圖之並列信號DP）。很明顯地，若按鍵A與按鍵C都被按下，按



## 五、發明說明 (5)

鍵模組15將產生0101的並列信號；若所有按鍵均被按下，按鍵模組15將產生1111的並列信號，故按鍵模組15的狀態將可確實反映在並列信號的數值上。

並列信號產生後，控制器11即可將載入信號LOAD饋入並列/串列轉換裝置12，以令並列/串列轉換裝置12利用並列的方式將並列信號讀入其內的記憶體中暫存。接著控制器11僅需將時脈信號CLK饋入並列/串列轉換裝置12，即可將並列信號依序取出，此即為串列信號DATA。請注意，由於本發明係利用並列輸入的方式一次將並列信號DP讀入並列/串列轉換裝置12中，再利用串列輸出的方式將並列信號DP轉換為串列信號DATA陸續輸出；若使用者同時按數個按鍵時，依然可以正確判斷出各按鍵的狀態。

在降低系統資源使用率方面，本發明所採用的插斷信號產生方式具有極大的好處。因為在按鍵未被觸動前控制器完全不需要理會按鍵模組，只有當使用者按下按鍵時才會產生插斷信號通知控制器，讓控制器開始處理後續的資料輸入及辨識等工作。也就是說，控制器是在收到插斷信號後才需處理按鍵模組的輸出信號，不需要如傳統作法般時時掃描或詢問鍵盤裝置的狀態，故可大幅降低對系統資源的需求。

### 【實施例二】

接著請參照第4圖，其繪示依照本發明之實施例二所提供的一種按鍵裝置方塊圖。按鍵裝置包括按鍵模組45、轉換電路42、控制電路411及辨識電路415，其中控制電路



## 五、發明說明 (6)

411 及辨識電路415可設置於微控制器41中。當按鍵模組45中某(或某些)按鍵被按壓時,按鍵模組45即輸出一低電位之插斷信號INT至控制電路411。當控制電路411接收到插斷信號INT後,便會將一高電位之驅動電位DV饋入轉換電路42中,令轉換電路42平行地接收由按鍵模組45產生的位元資料組BDP,其中位元資料組BDP係對應於按鍵模組45被按壓的狀況,可包括數個位元資料,例如是8個。轉換電路42接收位元資料組BDP後,控制電路411便可將時脈信號CLK饋入轉換電路42,令轉換電路42依據時脈信號CLK之時序序列地輸出位元資料組BDP的每個位元資料;其中由轉換電路42序列輸出的位元資料可記為位元資料BDS。當辨識電路415接收到位元資料BDS後,即可依據位元資料BDS的資料型態辨識出被按壓的按鍵。

### 【發明效果】

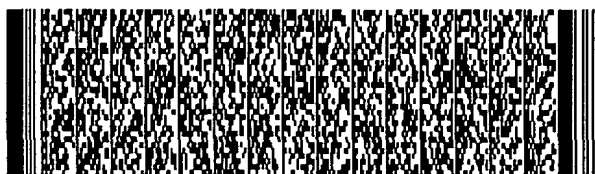
本發明所提供的按鍵裝置及操作方法具有以下優點:

一、可節省控制器GPIO接腳的使用。

二、不需以掃描會查詢的方式得知按鍵狀態,以節省系統資源。

三、可應用於同時按下數個按鍵的場合。

綜上所述,雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上,然其並非用以限定本發明,任何熟習此技藝者,在不脫離本發明之精神和範圍內,當可作各種之更動與潤飾,因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



## 圖式簡單說明

### 【圖式之簡單說明】

第1圖繪示依照本發明之實施例一所提供的一種按鍵裝置方塊圖。

第2圖繪示乃第1圖之按鍵裝置所執行的按鍵信號讀取方法流程圖。

第3圖繪示乃第1圖之按鍵裝置的細部結構示意圖。

第4圖繪示依照本發明之實施例二所提供的一種按鍵裝置方塊圖。

### 【圖式標號說明】

- 11：控制器
- 12：並列/串列轉換裝置
- 15：按鍵模組
- 41：控制器
- 42：轉換電路
- 45：按鍵模組
- 210：插斷發生
- 220：輸出驅動電位
- 230：讀取串列信號
- 240：停止按鍵
- 411：控制電路
- 415：辨識電路
- KP：輸入/輸出接腳
- DP：並列信號
- LOAD：載入信號



圖式簡單說明

CLK : 時脈信號

DATA : 串列信號

A, B, C, D : 按鍵

Vg : 驅動電位

R : 電阻

INT : 插斷信號

BDP : 位元資料組

DV : 驅動電位

BDS : 位元資料



## 六、申請專利範圍

1. 一種按鍵裝置，用以裝設在一電子裝置中，該按鍵裝置包括：

一按鍵模組，具有至少一按鍵，其中，當該按鍵被按下時，該按鍵模組可輸出一插斷信號，且接收一驅動電位，並依據該驅動電位輸出與該按鍵相對應之一並列信號；

一並列/串列轉換裝置，耦接至該按鍵模組，用以接收該並列信號並依據該並列信號輸出一串列信號；以及

一控制器，分別與該按鍵模組及該並列/串列轉換裝置耦接，用以接收該插斷信號，並依據該插斷信號輸出該驅動電位，且用以接收該串列信號，並依據該串列信號判斷該件按鍵模組的狀態。

2. 如申請專利範圍第1項所述之按鍵裝置，其中該控制器包括一輸入/輸出接腳，該按鍵模組係與該輸入/輸出接腳耦接。

3. 如申請專利範圍第1項所述之按鍵裝置，其中該電子裝置係個人數位助理 (Personal Digital Assistant, PDA) 。

4. 如申請專利範圍第1項所述之按鍵裝置，其中，該按鍵裝置執行之按鍵信號的讀取方法係包括以下步驟：

當該按鍵被按下時，該按鍵模組輸出該插斷信號至該控制器；

該控制器依據該插斷信號輸出該驅動電位至該按鍵模組；



#### 六、申請專利範圍

該按鍵模組依據該驅動電位輸出該並列信號，其中，該並列信號係與該按鍵相對應；

依據該並列信號轉換為一串列信號；以及

該控制器依據該串列信號判斷該按鍵模組的狀態。

#### 5. 一種按鍵輸入電路，包括：

一按鍵模組，具有至少一按鍵，當該按鍵被按壓時，該按鍵模組輸出一插斷信號，並輸出與該被按壓按鍵相對之一位元資料組，其中，該位元資料組具有複數個位元資料；

一控制電路，與該按鍵模組電性連接，依據該插斷信號輸出一驅動電位及一時脈信號；

一轉換電路，分別與該按鍵模組及該控制電路電性連接，用以接收該驅動電位及該時脈信號，並依據該驅動電位平行地接收該些位元資料，及依據該時脈信號之時序序列地輸出該些位元資料；以及

一辨識電路，與該轉換電路電性連接，用以序列地接收該些位元資料，並依據該些位元資料辨識該被按壓按鍵。

6. 如申請專利範圍第5項所述之按鍵輸入電路，其中，該控制電路及該辨識電路係設置於一微控制器中。

7. 如申請專利範圍第5項所述之按鍵輸入電路，其中該插斷信號係為一低電位。

8. 如申請專利範圍第5項所述之按鍵輸入電路，其中該驅動電位係為一高電位。



#### 六、申請專利範圍

9. 如申請專利範圍第5項所述之按鍵輸入電路，其中該組位元資料具有8個位元資料。

10. 一種按鍵偵測方法，用於一按鍵輸入電路，該按鍵輸入電路至少包括具有至少一按鍵之一按鍵模組、一轉換電路及一微控制器，該按鍵輸入方法包括：

當該按鍵被按壓時，該按鍵模組輸出一位元資料組，其中，該位元資料組係與該被按壓按鍵相對應，且該位元資料組具有複數個位元資料；

該些位元資料平行地輸入至該轉換電路，並序列地自該轉換電路輸出；以及

該些位元資料序列地輸入至該微控制器，該微控制器依據該些位元資料辨識該被按壓按鍵。

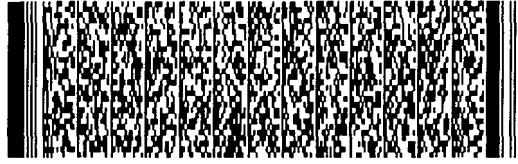




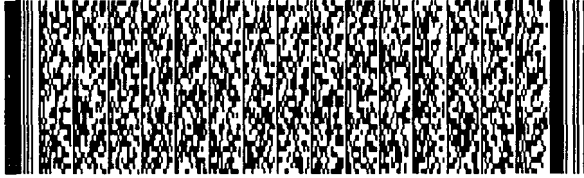
第 1/14 頁



第 2/14 頁



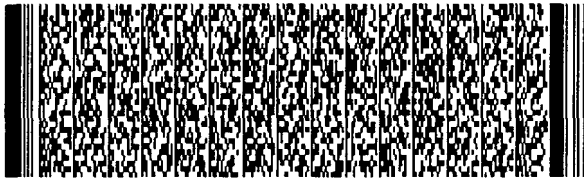
第 4/14 頁



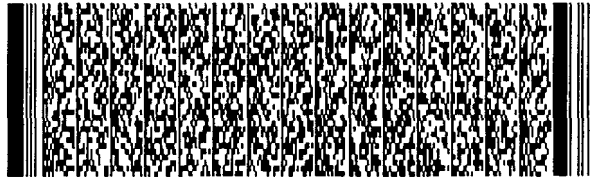
第 4/14 頁



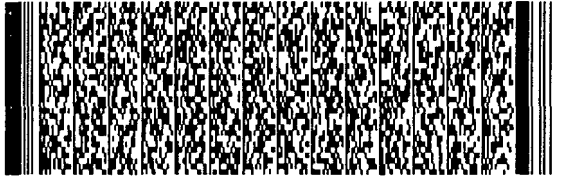
第 5/14 頁



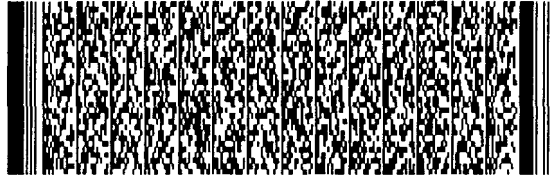
第 5/14 頁



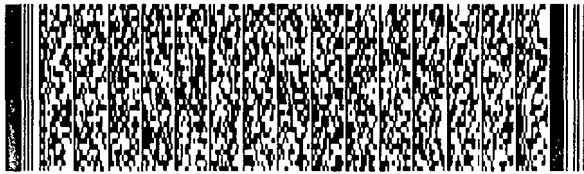
第 6/14 頁



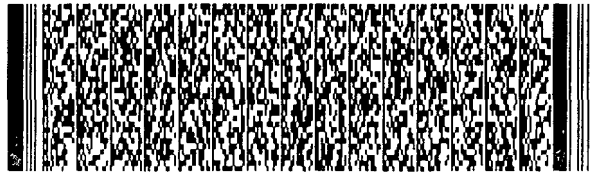
第 6/14 頁



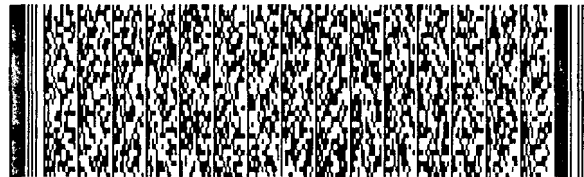
第 7/14 頁



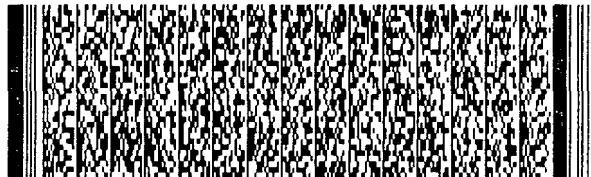
第 7/14 頁



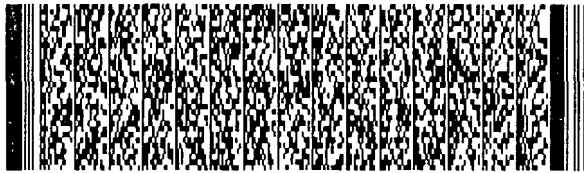
第 8/14 頁



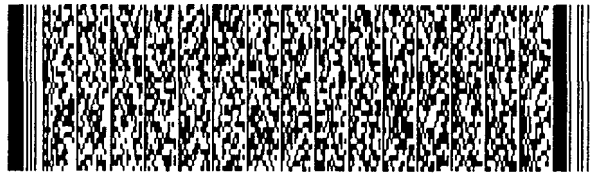
第 8/14 頁



第 9/14 頁



第 9/14 頁



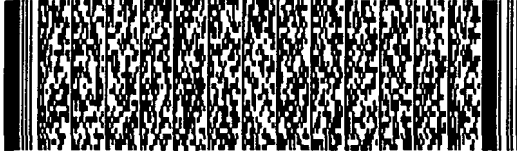
第 10/14 頁



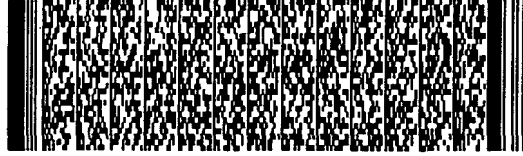
第 11/14 頁



第 12/14 頁



第 12/14 頁



第 13/14 頁

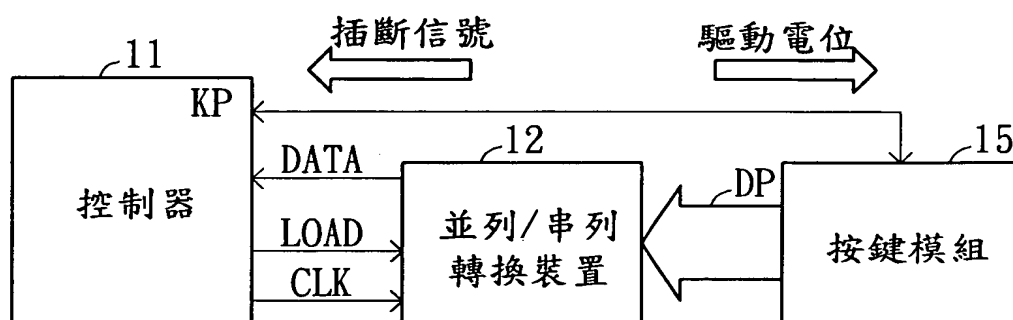


第 13/14 頁

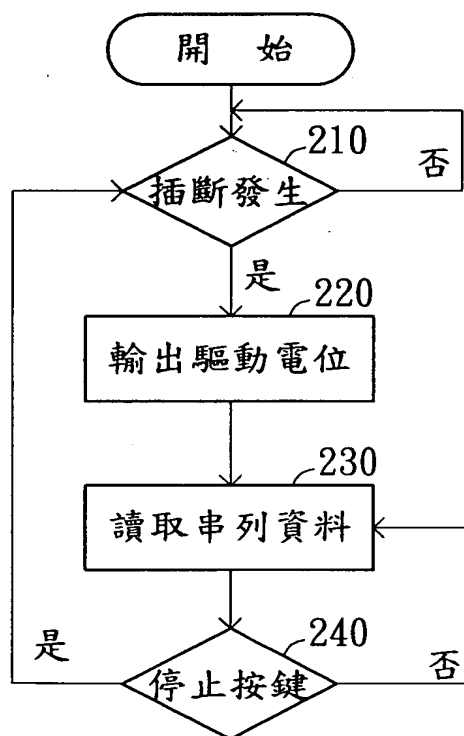


第 14/14 頁

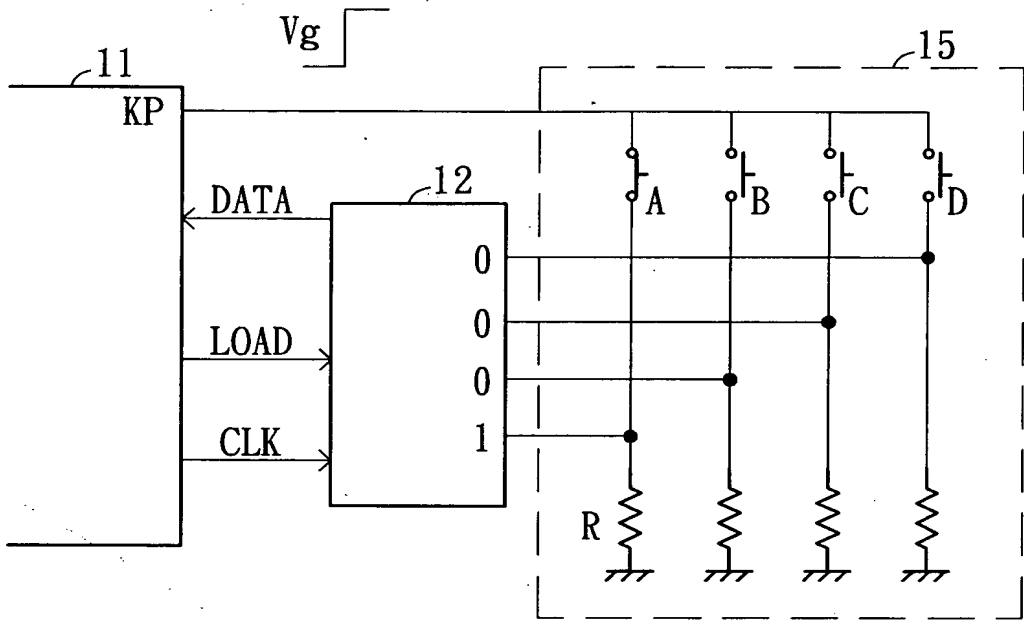




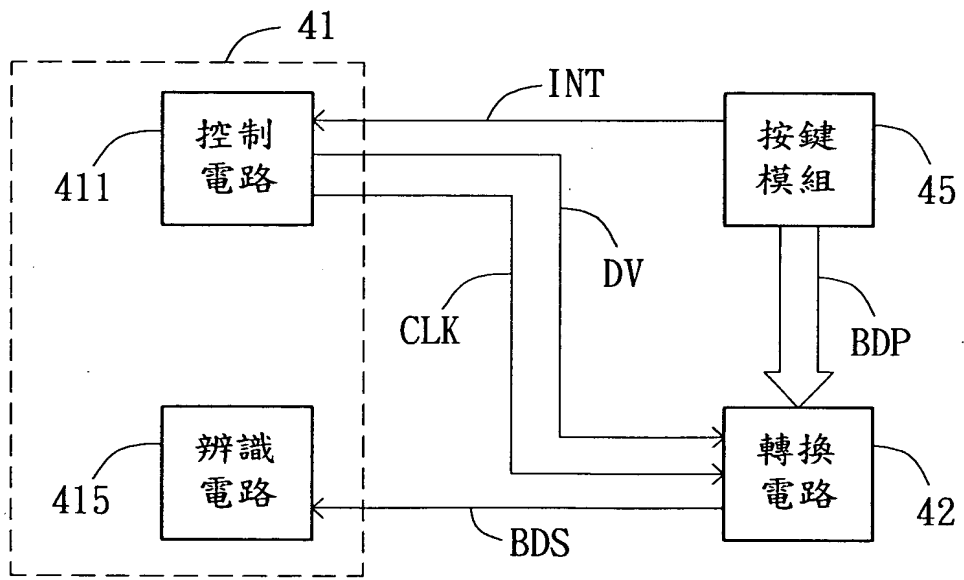
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖